

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 196 19 368 A 1

⑤ Int. Cl.⁸:
F 16 D 3/84
F 16 J 3/04

⑳ Aktenzeichen: 196 19 368.0
㉑ Anmeldetag: 14. 5. 96
㉒ Offenlegungstag: 20. 11. 97

DE 196 19 368 A 1

㉓ Anmelder:
GKN Automotive AG, 53797 Lohmar, DE

㉔ Vertreter:
Harwardt Neumann Patent- und Rechtsanwälte,
53721 Siegburg

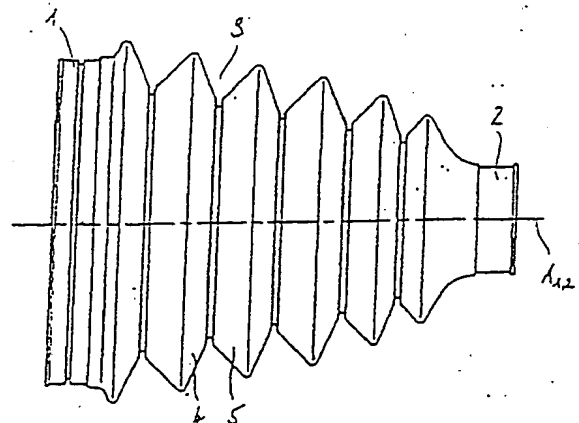
㉕ Erfinder:
Konegen, Herbert, Dipl.-Ing., 51503 Rösrath, DE;
Schreiber, Hans, Dipl.-Chem., 66333 Völklingen, DE;
Schafferus, Thomas, Dipl.-Ing., 47495 Rheinberg, DE

㉖ Entgegenhaltungen:
DE 43 01 062 C1
US 52 23 161
US 49 67 609
US 48 30 767
US 45 73 693
US 42 65 663
JP 63-145825 A, in: Patent Abstracts of Japan, Sect.
M, Vol. 12, 1988, Nov. 404, M-757;

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉗ Faltenbalg aus thermoplastischem oder elastomerem Material zur Abdeckung von Gelenken

㉘ Die Erfindung bezieht sich auf einen Faltenbalg aus thermoplastischem oder elastomerem Material zur Abdeckung eines mit Schmiermittel gefüllten Gelenkraumes eines Gelenks, insbesondere eines drehend umlaufenden, stark beugbaren Gelenks, der eine Faltenbalgwand mit einer Mehrzahl von Falten und zwei abschließenden Bunden umfaßt, wobei sich Oberflächen der Faltenbalgwand bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berühren. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Reibung an sich gegenseitig berührenden Oberflächenteilen bei starker Beugung bei Faltenbälgen dauerhaft herabzusetzen, ohne daß an der Gestaltgebung der Faltenbälge Veränderungen notwendig werden. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Faltenbalgwand zumindest im Bereich der sich bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berührenden Oberflächen eine Imprägnierung aus Kohlenwasserstoffen mit einem Molekulargewicht ≥ 200 aufweist, die als Schmierstoffreservoir zur Reibungsminderung an den Oberflächen dient.



DE 196 19 368 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Faltenbalg aus thermoplastischem oder elastomerem Material zur Abdeckung eines mit Schmiermittel gefüllten Gelenkraumes eines Gelenks, insbesondere eines drehend umlaufenden, stark beugbaren Gelenks, der eine Faltenbalgwand mit einer Mehrzahl von Falten und zwei abschließenden Bunden umfaßt, wobei sich Oberflächen der Faltenbalgwand bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berühren. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines derartigen Faltenbalges.

Faltenbälge haben die Aufgabe, Gelenkräume abzudecken und damit den Austritt von Schmierfett aus diesen und den Eintritt von Schmutz in diese zu verhindern. Ein häufiger Anwendungsfall sind drehend umlaufende Gelenke im Bereich von Fahrzeugantriebssträngen. Dabei umschließen die beiden abschließenden Bunde zum einen eine Welle und zum anderen ein Gelenkbauteil, wobei der gelenkseitige Bund gewöhnlich einen größeren Durchmesser besitzt als der wellenseitige Bund.

Bei großen Beugewinkeln des Gelenks werden die Balgenfalten der sich mitbeugenden Faltenbälge derart stark verformt, daß sich ihre äußeren Oberflächen gegenseitig berühren. Kommt es hierbei zu Relativbewegungen zwischen den Oberflächen, werden diese durch die dann auftretende Reibung beansprucht. So ist es nicht zu vermeiden, daß bei hinzutretender Verschmutzung, durch eine Scheuerwirkung an den äußeren Oberflächen der Balgenfalten mit der Zeit Material abgetragen wird und dadurch die Lebensdauer des Faltenbalges herabgesetzt wird. Diese Scheuerwirkung tritt insbesondere im Bereich der in Längserstreckung in der Mitte des Faltenbalges befindlichen Balgenfalten auf.

Aus der DE 43 01 062 C1 ist ein Faltenbalg bekannt, bei dem eine Oberflächenbeschichtung aus Poly-alpha-Olefinen aufgebracht wird, um die Reibung zwischen sich bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berührenden Oberflächen der Faltenbalgwand herabzusetzen. Bei Hinzutreten von Schmutzpartikeln ist eine derartige Oberflächenbeschichtung schnell abgetragen, so daß bei einem Lastkollektiv des Gelenks mit hohem Anteil mit starker Beugung eine Verbesserung nur für einen Teilbereich der Gesamtlebensdauer des Faltenbalges sichergestellt werden kann.

Aus der US 4 830 767 ist ein Schmierfett für Antriebsgelenke, die mit einem Faltenbalg abgedeckt sind, bekannt. Dieses Fett soll dazu beitragen, das Elastomer dieser Faltenbälge vom Brechen und Sprödewerden während langen Winterbetriebes zu schützen. Weiterhin ist beschrieben, daß dieses Fett ein gutes Schmiermittel zwischen Metallteilen einerseits und elastomeren Kunststoffen andererseits ist. Als Basis für dieses Fett werden Poly-alpha-Olefine vorgeschlagen. Die Erzielung der angesprochenen Effekte verlangen jedoch eine Beimischung einer Kombination von Karbonat- und Phosphat-Additiven.

Aus der US 5 223 161 ist ein Fett für den gleichen Anwendungsfall bekannt, das Poly-alpha-Olefine als Basisöl hat, wobei ein Additivpaket aus Sulfat und einem aliphatischen Monocarboxylat besteht.

Aus der US 4 967 609 ist ein Faltenbalg aus Gummimaterial bekannt, der einen geschlossenen Überzug oder einzelne Ringelemente, die dauerhaft auf die Oberfläche der Falten aufgebracht sind, aufweist, wobei die Beschichtung oder die einzelnen Ringelemente aus einem Gummimaterial als Trägersubstanz und einem An-

ti-Degradations-Mittel besteht, die in die Oberfläche des Faltenbalges eindiffundieren sollen.

Aus der US 4 573 693 ist ein Faltenbalg zum Abdecken von Gleichlaufdrehgelenken bekannt, der eine Überzugsschicht aus Polyamidharz hat, die auf den Grundkörper mittels einer Primer-Schicht aufgeklebt ist. Die Aufgabe ist es, mittels eines auf den Grundkörper aufgeklebten Überzugs aus einem abweichenden Material Verschleiß zu reduzieren.

Aus der US 4 265 663 ist es bekannt, eine Wachsformulierung aus einem flüssigen Poly-alpha-Olefin und einem flüssigen Silikon auf Gummi- und Elastomerschläuche und Anschlüsse aufzubringen, um diese zu schützen und so haltbar zu machen. Das flüssige Silikon wird in Form einer wäßrigen Emulsion verwendet.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Verschleiß der sich gegenseitig berührenden Oberflächen bei Faltenbälgen dauerhaft herabzusetzen, ohne die Konstruktion der Faltenbälge wesentlich zu verändern.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die Faltenbalgwand zumindest im Bereich der sich bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berührenden Oberflächen eine Imprägnierung aus Kohlenwasserstoffen mit einem Molekulargewicht ≥ 200 aufweist, die als Schmierstoffreservoir zur Reibungsminderung an den Oberflächen dient. Die Imprägnierung liefert ein dauerhaftes Reservoir von Schmiermittel für die äußere Oberfläche über die ganze Lebensdauer des Faltenbalgs. Anders als Beschichtungen, die örtlich verletzt werden können, sorgt die erfindungsgemäße Imprägnierung an der Oberfläche für gleichbleibend günstige Reibungsverhältnisse. Ungeachtet einer unverändert stattfindenden Berührung der Falten bei starker Beugung wird der Verschleiß gering gehalten. Eine Änderung der Formgebung der Falten ist in kostengünstiger Weise nicht erforderlich. Die Imprägnierung ist sowohl bei Faltenbälgen aus thermoplastischem als auch aus elastomerem Material anwendbar.

Bevorzugte Kohlenwasserstoffe für eine solche Imprägnierung sind Poly-alpha-Olefine, und zwar Öle sowohl als auch Wachse, paraffinische Mineralöle.

Um das Herstellen der Imprägnierung zu erleichtern, kann durch Erwärmen des einzubringenden Materials oder durch Zusetzen einer Lösungsmittelträgersubstanz zu diesem dessen Viskosität während des Imprägnierens herabgesetzt werden.

Solche Trägersubstanzen können Paraffine, Isoparaffine, Terpene, Acetone oder Alkohole sein.

Eine bevorzugte Imprägnierung umfaßt eine Mischung von Polyalpha-Olefinen und Paraffinen oder Isoparaffinen mit 5–10% Poly-alpha-Olefinen und 95–90% Paraffinen oder Isoparaffinen.

Weiterhin ist es bevorzugt, der Imprägnierung einen Esterölanteil zuzusetzen, um einen Weichmacherentzug aus der Faltenbalgwand zu vermeiden.

Eine geeignete Viskosität zum Herstellen der Imprägnierung liegt in der Größenordnung zwischen 1,5 und 20 mm²/sec. Diese Viskosität erlaubt es, die Imprägnierung in einen äußeren Oberflächenbereich eindringen zu lassen, wobei ggfs. die Trägersubstanz bzw. das Lösungsmittel anschließend verdampft, wonach die Kohlenwasserstoffe im Material der Faltenbalgwand verbleiben, um das genannte Schmierstoffreservoir zu bilden. Die Dicke dieses mit einer Imprägnierung versehenen Oberflächenbereiches kann von der Oberfläche ausgehend etwa 0,2 mm betragen.

In bevorzugter Weise werden die Bunde des Faltenbalgs von einem Versehen mit einer Imprägnierung aus-

genommen, da für die Befestigung der daraufliegenden Spannbänder ein Schmiereffekt ungeeignet wäre.

An den erfindungsgemäßen, mit einer Imprägnierung versehenen Faltenbälgen treten kein Abrieb, keine Ribbildung und keine bleibenden Verformungen auf, die durch daraus folgende Undichtigkeit die Funktion des Gelenks beeinträchtigen.

Nachstehend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen nicht montierten entspannten Faltenbalg in Ansicht;

Fig. 2 zeigt einen gebeugten Faltenbalg in Teildarstellung (ohne Bundbereiche) in Ansicht.

In den Figuren sind entsprechende Einzelheiten mit gleichen Ziffern belegt. Die Figuren zeigen einen Faltenbalg wie er üblicherweise zum Abdecken des Gelenkraumes eines Gleichlaufdrehgelenks verwendet wird.

In Fig. 1 ist ein Faltenbalg mit einem ersten größeren Bundbereich 1, einem zweiten Bundbereich 2 und dazwischenliegend fünf eingezogenen Ringfalten 3 dargestellt, wobei diese Ringfalten jeweils von gegenüberliegenden Oberflächenteilen 4, 5 begrenzt werden. Der Bund 1 ist zum Festlegen auf einem Gelenkaußenteil, der Bund 2 zum Festlegen auf einer in ein Gelenkinnenteil eingesteckten Welle vorgesehen. Die Form der Bunde läßt ein Einlegen eines Spannbandes zu. Die Achse $A_{1,2}$ stellt die übereinstimmende Mittelachse der Bundbereiche dar.

In Fig. 2 ist unter Weglassung der Bundbereiche 1, 2 der Faltenbalg in verkürzter und gebeugter Stellung dargestellt. Die Mittelachse A_1 des ersten, nicht dargestellten Bundbereiches 1 und die Mittelachse A_2 des zweiten, nicht dargestellten Bundbereiches 2 sind zueinander gebeugt, schneiden sich im Mittelpunkt M des nicht dargestellten Gelenks unter einem Winkel α von ca. 40° . Auf der Außenseite sind die Ringfalten 3 im wesentlichen noch erkennbar, während sie auf der Innenseite zusammengedrückt sind, so daß gegenüberliegende Flächen 4, 5 berührend aneinanderliegen. Bei umlaufender Drehbewegung entstehen hierbei aufgrund der in Achsrichtung unsymmetrischen Form auch Relativbewegungen und Reibung. Es wird vorausgesetzt, daß der hier gezeigte Faltenbalg eine erfindungsgemäße Imprägnierung aufweist, die die Reibung reduziert.

Patentansprüche

1. Faltenbalg aus thermoplastischem oder elastomerem Material zur Abdeckung eines mit Schmiermittel gefüllten Gelenkraumes eines Gelenks, insbesondere eines drehend umlaufenden, stark beugbaren Gelenks, der eine Faltenbalgwand mit einer Mehrzahl von Falten und zwei abschließenden Bunden umfaßt, wobei sich Oberflächen der Faltenbalgwand bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berühren, dadurch gekennzeichnet, daß die Faltenbalgwand zumindest im Bereich der sich bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berührenden Oberflächen eine Imprägnierung aus Kohlenwasserstoffen mit einem Molekulargewicht > 200 aufweist, die als Schmierstoffreservoir zur Reibungsminderung an den Oberflächen dient.
2. Faltenbalg nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierung aus Poly-alpha-Olefinen besteht.
3. Faltenbalg nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

daß die Imprägnierung aus Poly-alpha-Olefinölen besteht.

4. Faltenbalg nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierung aus Poly-alpha-Olefinwachsen besteht.

5. Faltenbalg nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierung aus paraffinischen Mineralölen besteht.

6. Faltenbalg nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß den Kohlenwasserstoffen ein Esterölanteil zugesetzt ist.

7. Faltenbalg nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenwasserstoffe aus einer Mischung von 5–10% Poly-alpha-Olefinen und 95–90% Isoparaffinen als Trägerfluid bestehen.

8. Faltenbalg nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierung von der Oberfläche ausgehend eine Tiefe von etwa 0,2 mm aufweist.

9. Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Faltenbalgs aus thermoplastischem oder elastomerem Material zur Abdeckung eines mit Schmiermittel gefüllten Gelenkraumes eines Gelenks, insbesondere eines drehend umlaufenden, stark beugbaren Gelenks, der eine Faltenbalgwand mit einer Mehrzahl von Falten und zwei abschließenden Bunden umfaßt, wobei sich Oberflächen der Faltenbalgwand bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berühren, dadurch gekennzeichnet, daß die Faltenbalgwand zumindest im Bereich der sich bei starker Beugung des Gelenks gegenseitig berührenden Oberflächen mit einer Imprägnierung aus Kohlenwasserstoffen mit einem Molekulargewicht > 200 versehen wird, die als Schmierstoffreservoir zur Reibungsminderung an den Oberflächen dient.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierung aus Poly-alpha-Olefinen hergestellt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierung aus Poly-alpha-Olefinölen hergestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierung aus Poly-alpha-Olefinwachsen hergestellt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Imprägnierung aus paraffinischen Mineralölen hergestellt wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß den Kohlenwasserstoffen ein Esterölanteil zugesetzt ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Substanz zum Imprägnieren durch Erwärmen auf eine erniedrigte Viskosität gebracht wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß eine Substanz zum Imprägnieren durch Lösen der Kohlenwasserstoffe in einer Lösungsmittelträgersubstanz auf eine erniedrigte Viskosität gebracht wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß Paraffine oder Isoparaffine als Trägersubstanz verwendet werden.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kohlenwasserstoffe aus einer Mischung von 5–10% Poly-alpha-Olefinen und 95–90% Isoparaffinen als Trägerfluid bestehen.

19. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß Terpen als Trägersubstanz verwendet

det wird.

20. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß Aceton als Trägersubstanz verwendet wird.

21. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß Alkohol als Trägersubstanz verwendet wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Viskosität auf einen Bereich zwischen 1,5 und 20,0 mm²/sec eingestellt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Bunde vom Einbringen einer Imprägnierung ausgenommen werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

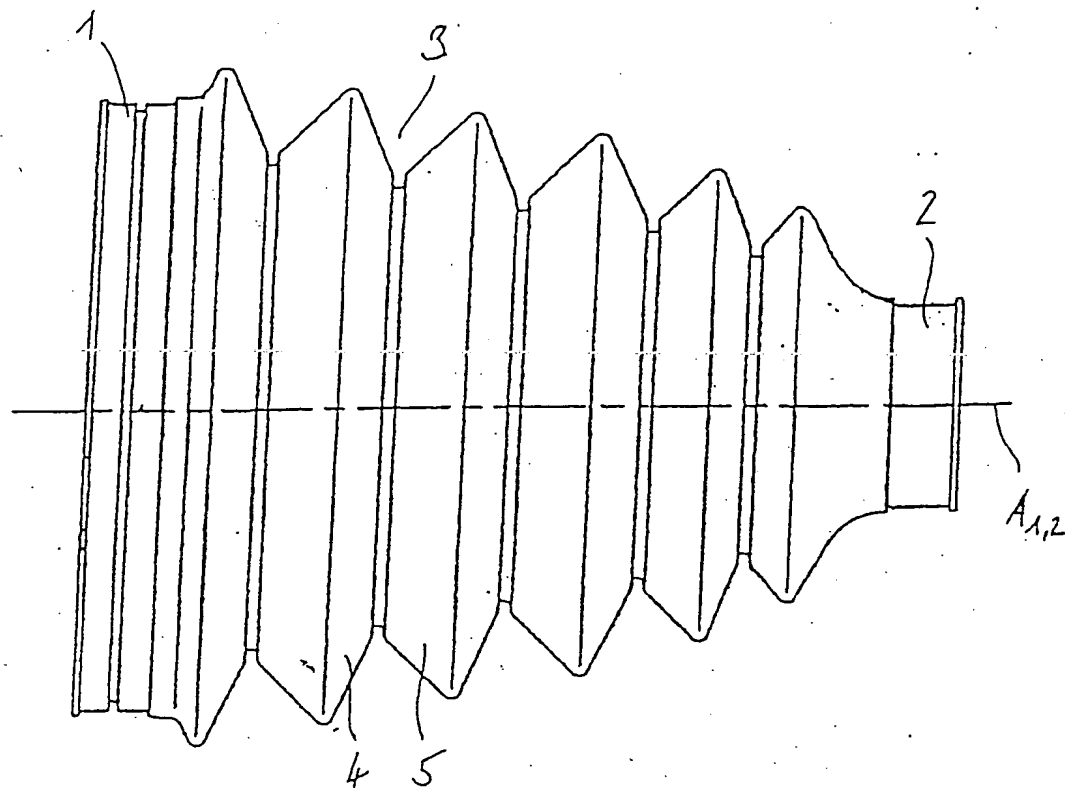


Fig. 1

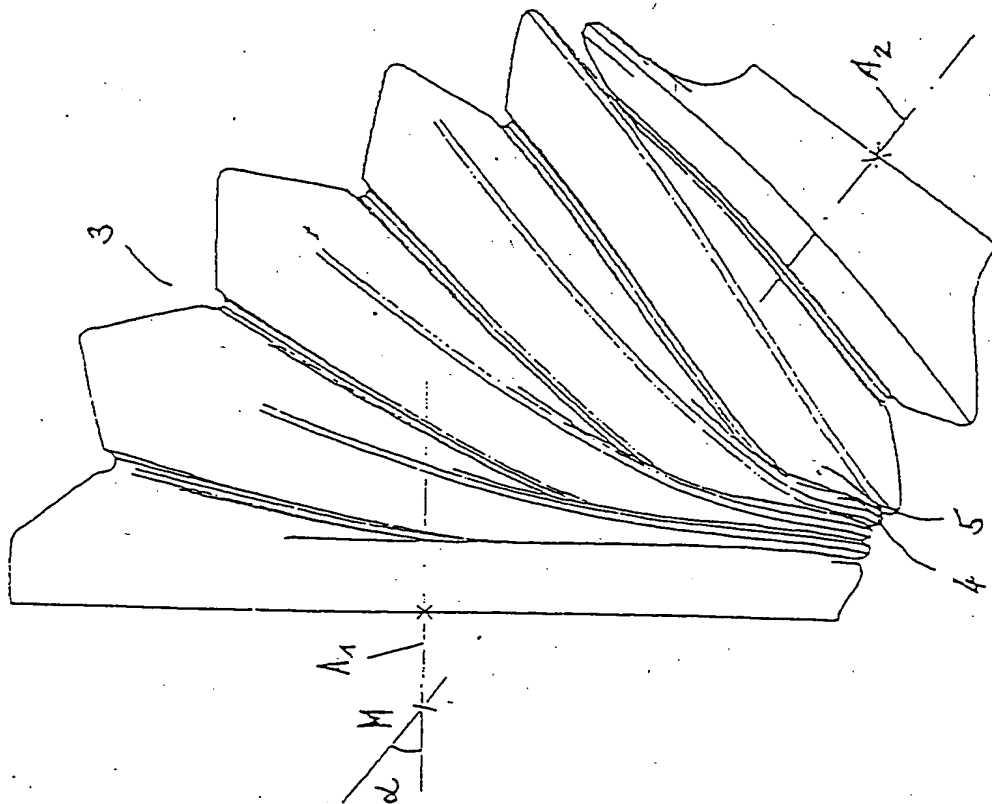


Fig. 2